FieldPoint 取扱説明書

FP-TC-120/cFP-TC-120

8 チャネル熱電対入力モジュール

この取扱説明書では、FP-TC-120 ディスクリート入力モジュールおよび cFP-TC-120 熱電対入力モジュール（(c)FP-TC-120 は両方のモジュールを指します）の取り付け方法および使用方法について説明します。ネットワーク上での (c)FP-TC-120 の構成およびアクセスの詳細については、ご使用の FieldPoint ネットワークモジュールのユーザマニュアルを参照してください。

機能と特徴

(c)FP-TC-120 は、以下の機能と特徴を備えた FieldPoint 熱電対入力モジュールです。

- 熱電対またはミリボルト 8 入力
- 熱電対 8 タイプ（J、K、R、S、T、N、E、および B）対応線形化および冷接点補償
- 4 種類の電圧範囲：±25、±50、±100、および −20 ～ 80 mV
- 断線した熱電対の検出／表示用 LED
- 16 ビット分解能
- 差動型入力
- 50 Hz/60 Hz ノイズフィルタ
- 2,300 V_{rms} の内部モジュール通信バス・I/O チャネル間の過渡過電圧保護
- 250 V_{rms} の定格絶縁電圧
- −40 ～ 70 ℃で動作
- ホットプラグ & プレイ

FieldPoint™、National Instruments™、NI™、ni.com™ は、ナショナルインスツルメンツの商標です。本書に掲載されている製品および会社名は該当各社の商標または商号です。National Instruments 製品を保護する特許については、ソフトウェアに含まれている特許情報（**ヘルプ→特許**）、CD に含まれている `patents.txt` ファイル、または `ni.com/patents` のうち、該当するリソースから参照してください。

373344A-0112 2002 年 12 月版

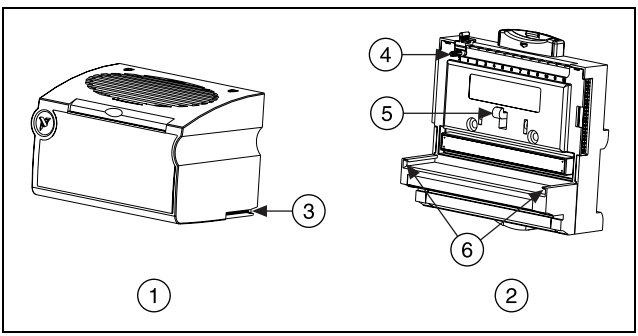
© 1998–2002 National Instruments Corp. All rights reserved.

FP-TC-120 を取り付ける

FP-TC-120 は、FieldPoint ターミナルベース（FP-TB-*x*）に取り付けます。ホットプラグ＆プレイ機能により、他のモジュールやターミナルベースの動作に影響を与えることなく、FP-TC-120 を動作中のターミナルベースに取り付けることができます。FP-TC-120 は、ターミナルベースから電源が調達します。

FP-TC-120 を取り付けるには、図 1 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. ターミナルベースのキーを 1 の位置（FP-TC-120 モジュールの場合）または X の位置（全モジュール対応）にスライドします。
2. FP-TC-120 の位置決めスロットをターミナルベースのガイドレールに合わせます。
3. FP-TC-120 を押し込んで、ターミナルベースに取り付けます。しっかり取り付けられると、ターミナルベースのラッチが FP-TC-120 を正しい位置に固定します。



1 I/O モジュール	4 キー
2 ターミナルベース	5 ラッチ
3 位置決めスロット	6 ガイドレール

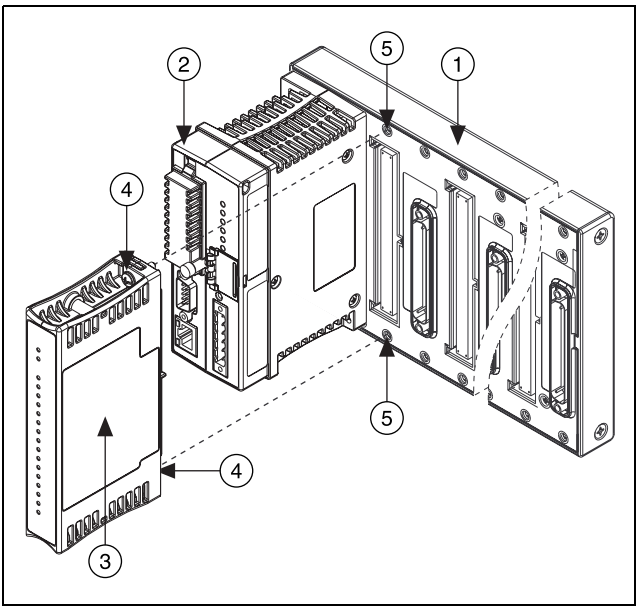
図 1. FP-TC-120 を取り付ける

cFP-TC-120 を取り付ける

FieldPoint のバックプレーンに cFP-TC-120 を取り付けます (cFP-BP-*x*)。ホットプラグ＆プレイ機能により、他のモジュールの動作や端子台に影響を与えることなく、cFP-TC-120 を動作中のバックプレーンに取り付けることができます。cFP-TC-120 は、バックプレーンから電源を調達します。

cFP-TC-120 を取り付けるには、図 2 を参照しながら、以下の手順に従ってください。

1. cFP-TC-120 の取り付けネジをバックプレーンの穴に合わせます。cFP-TC-120 にある整合キーは、反対向きに挿入するのを防止します。
2. cFP-TC-120 を押し込んで、バックプレーンに取り付けます。
3. シャンクが 64 mm 以上のプラスドライバー（No. 2）を使用して、1.1 N · m のトルクで取り付けネジを締めます。ネジのナイロンコーティングがネジの緩みを防ぎます。



1 cFP バックプレーン	4 取り付けネジ
2 cFP コントローラモジュール	5 ネジ穴
3 cFP-TC-120	

図 2. cFP-TC-120 を取り付ける

(c)FP-TC-120 を配線する

FP-TB-*x* のターミナルベースには、FP-TC-120 上の 8 つの各入力チャネルへの接続およびシールドを各チャネルへ接続するコモン（COM）端子への接続があります。cFP-CB-*x* 端子台も、cFP-TC-120 に対して同様の接続を持っています。

表 1 は、各チャネルの信号に割り当てられる端子を示します。FP-TB-*x* のターミナルベースおよび cFP-CB-*x* の端子台は、同じ端子の割り当てを使用します。

表 1. 端子割り当て

チャネル	端子番号		
	IN(+)	IN(–)	COM
0	1	2	18
1	3	4	20
2	5	6	22
3	7	8	24
4	9	10	26
5	11	12	28
6	13	14	30
7	15	16	32

メモ FP-TB-3 ターミナルベースおよび cFP-CB-3 端子台上では、COM 接続には C 端子を使用してください。

チャネルすべての COM 端子は、内部的に接続されていて、ターミナルベース上の C というラベルのついた端子に接続されます。ターミナルベースまたは端子台の V 端子または C 端子に電源を接続する必要はありません。C 端子および COM 端子は、内部でモジュールの絶縁グランド基準および接続するすべてのシールド接続へと接続されています。このため、電源をこれらのターミナルの 1 つに接続すると、グランドループが生じる可能性があり、正しい基準をとれない原因となります。(c)FP-TC-120 の C 端子および COM 端子を別の FieldPoint モジュールの V 端子 C 端子 COM 端子に接続すると、その 2 つのモジュール間の絶縁が失われます。

(c)FP-TC-120 で計測する

(c)FP-TC-120 には、8 つの差動入力チャネルがあります。8 つのチャネルはすべて、FieldPoint システムの他のモジュールから絶縁されているコモングランドを共有します。各入力チャネルには、断線した熱電対を検出するため、負の端子、IN(–) のこの絶縁グランド基準に対するバイアス抵抗を、また、正の端子、IN(+) にはプルアップ抵抗も備えています。各チャネルには、絶縁グランド基準へ接続する COM 端子があります。各チャネルはフィルタリングされ、16 ビットアナログ・デジタル変換器（ADC）によってサンプリングされます。図 3 は、チャネルの入力回路図です。

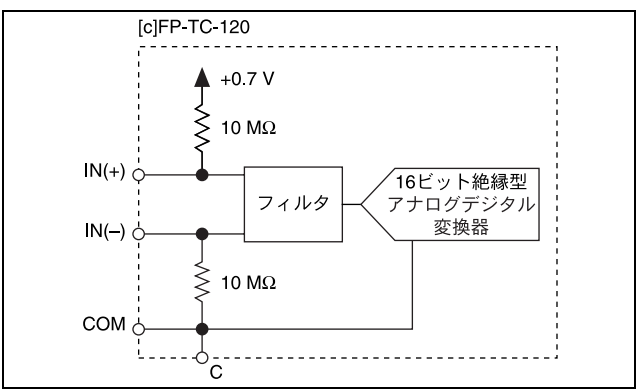


図 3. 1 つのチャネルの (c)FP-TC-120 アナログ入力回路

電圧入力信号を接続する

ミリボルト信号のプラスの導線と電圧源の IN(+) 端子を、マイナスの導線と IN(–) 端子を接続します。シールド線を使う場合、シールドの一端をチャネルの COM 端子に接続してください。図 4 は、(c)FP-TC-120 のチャネルに接続されたミリボルト電源を示します。

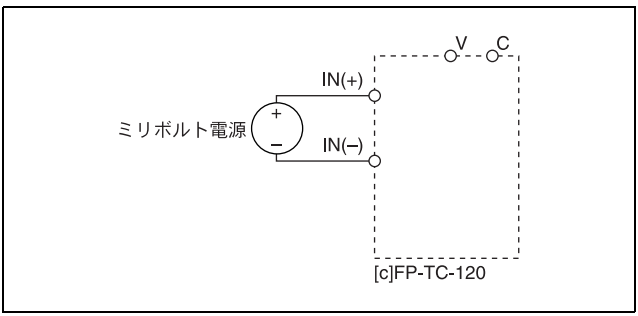


図 4. ミリボルト電源を (c)FP-TC-120 へ接続する

電圧入力の入力範囲は、±25、±50、±100、および −20 ～ 80 mV です。入力信号が選択された入力範囲外の場合、(c)FP-TC-120 は影響を受けたチャネルに**範囲外**エラーをレポートします。こうした範囲を選択した場合、(c)FP-TC-120 は熱電対タイプの構成をすべて無視します。

熱電対入力信号を接続する

熱電対のプラスの導線と電圧源の IN(+) 端子を、マイナスの導線と IN(–) 端子を接続します。シールド線を使う場合、シールドの一端をチャネルの COM 端子に接続してください。熱電対の導線はカラーコード化されています。カラーコードは、熱電対のタイプや製造国により異なります。熱電対のどちらの導線がプラスかマイナスかについて確信が持てない場合は、その熱電対に付属の文書または熱電対ワイヤスプールで確認してください。

(c)FP-TC-120 は、J、K、R、S、T、N、E および B の熱電対タイプをサポートします。図 5 は、(c)FP-TC-120 のチャネルに接続された被覆熱電対を示します。

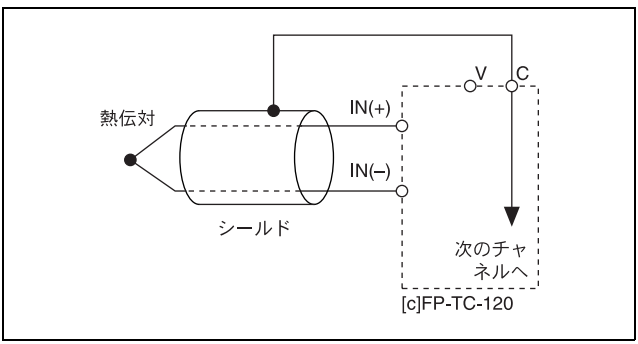


図 5. 被覆熱電対を (c)FP-TC-120 へ接続する

(c)FP-TC-120 は、熱電対の電圧を線形化し、測定値を温度の単位で返します。有効な範囲は、0 ～ 2,048 K、−270 ～ 1,770 ℃および −454 ～ 3,218 °F です。温度がこの範囲外にある場合は、影響を受けたチャネルに対して**範囲外**エラーが返されます。

メモ (c)FP-TC-120 の各チャネルは、接続された熱電対のタイプに合う設定を行ってください。

ITS-90 国際温度目盛りに基いた熱電対特性の NIST-175 規格に従って、(c)FP-TC-120 のアルゴリズムは測定値を線形化します。通常、こうした線形化アルゴリズムは、サポートされる熱電対タイプについて NIST が定義した全温度範囲のうち、NIST 規格の ±0.05 ℃ (0.03 °F) の範囲内で正確です。

断線した熱電対を検出する

(c)FP-TC-120 は断線した熱電対を検出することができます。チャネルの温度範囲を選択するとき、そのチャネルの断線した熱電対の検出が有効になります。(c)FP-TC-120 は**断線した熱電対**を検出

すると、そのチャネルに対して断線した熱電対をエラーレポートし、対応する赤い LED が点灯します。

断線した熱電対の検出は、図 3 のように、抵抗器を使用して部分的に実行します。この回路により、IN(−) で 35 nA の入力電流、IN(+) で 35 nA の出力電流、また、20 MΩ の入力インピーダンスが発生します。断線した熱電対の検出回路と熱電対を併用すると誤差が検出されますが、通常、これは無視できる程度の誤差です。高電源インピーダンスを伴う電圧源からは、深刻な誤差が生じる可能性があります。以下のゲインエラーおよびオフセットエラーは、この回路から生じます。

- オフセットエラー : 0.035 µV（電源抵抗 1 オームにつき）
- ゲインエラー : 0.05 ppm（ppm = 100 万分の 1、電源抵抗 1 オームにつき）

このように、1 kΩ の電源インピーダンスを伴う電圧源には、35 µV の付加的なオフセットエラーおよび 50 ppm の付加的なゲインエラーがあります。

冷接点補償

熱電対のリード線をターミナルベースまたは端子台に接続すると、熱電対の導線と端子との間に熱電対接点ができます。これらの冷接点は、熱電対の測定値に影響を及ぼします。温度範囲が選択されると、(c)FP-TC-120 によって冷接点補償が自動的に有効になります。ただし、電圧範囲を選択した場合は有効になりません。(c)FP-TC-120 は、FieldPoint のすべてのターミナルベースおよび端子台に内臓されている温度測定素子から端子の温度を読み取ります。モジュールは、この熱電対データを使用して冷接点を補償し、ソフトウェアで **CJ Temperature（CJ 温度）** としてレポートします。−50 ℃未満または 85 ℃を超える温度を検出すると、FP-TC-120 は、冷接点温度およびすべてのチャネル温度に対して **範囲外** をレポートします。

ナショナルインスツルメンツでは、最適な冷接点補償を実現するため、FP-TC-120 には FP-TB-3 等温ターミナルベース、cFP-TC-120 には cFP-CB-3 等温端子台を使用することを推奨します。

cFP-TC-120 を用いた冷接点補償の代用

外部ターミナルブロックまたはケーブルバックシェルを使用して cFP-TC-120 を接続している場合、ピン 36 および 37 サーミスタを接続することにより、冷接点を補償することができます。この場合、25 ℃で 5 kΩ の抵抗を持つサーミスタを使用してください。cFP-CB-*x* 端子台のサーミスタの精度については、「仕様」のセクションを参照してください。

(c)FP-TC-120 を用いたソフトウェア冷接点補償

デフォルトでは、(c)FP-TC-120 によりすべての温度計測値に対する冷接点補償が有効になるように設定されていますこの機能を無効にして、上記の方法の代わりにソフトウェアアルゴリズムを使用するには、CJ 温度チャネルの**冷接点補償信号源**属性を 0 または 25 ℃に設定します。これらの設定のうちの 1 つを選択すると、(c)FP-TC-120 は、読み取るすべての温度値を 0 または 25 ℃のどちらかの冷接点温度だと想定します。冷接点補償信号源属性の設定とは無関係に、CJ 温度はターミナルベースまたは端子台の実際の測定温度を反映し続けます。ソフトウェアによって冷接点補償をするこの方法は、温度がかなり安定していてシステム全体に渡って一定な用途に適しています。

正確な測定の確保と誤差の最小化

熱電対は非線形度が高いため、温度測定値の誤差を一言で定義することが困難です。誤差は、熱電対タイプ、冷接点温度、測定温度、および熱電対の精度によって決まります。また、絶対精度および分解能を区別することは重要です。絶対精度（本書では精度）は、(c)FP-TC-120 の測定値と正しい値との差がどのくらいであるかを示します。ゲインエラーおよびオフセットエラー、微分・積分非線形、量子化エラー、ノイズエラー、線形化アルゴリズムエラーはすべて、絶対精度に含まれます。分解能とは、測定可能な最小変化を数値で表したものです。

以下のチャートは、さまざまな熱電対タイプの通常および最大の誤差を示します。両方とも、常温（15 ～ 35 ℃）、全温度範囲（−40 ～ 70 ℃）で (c)FP-TC-120 を用いた場合です。これらのチャートでは、ターミナルベースまたは端子台全体で 0.2 ℃の温度勾配を含んでいます。熱電対自体の精度は考慮していません。

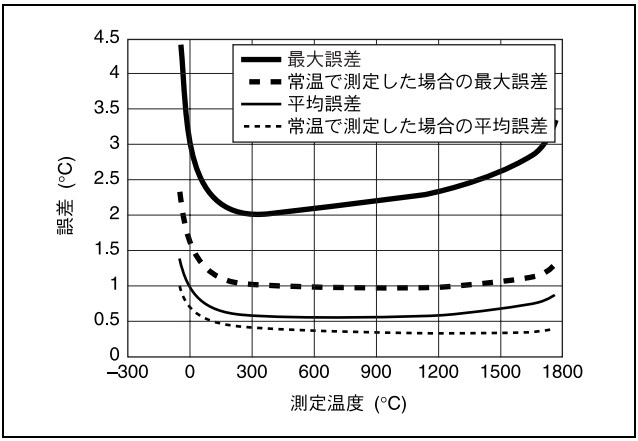


図 6. タイプ R の誤差とタイプ S の誤差

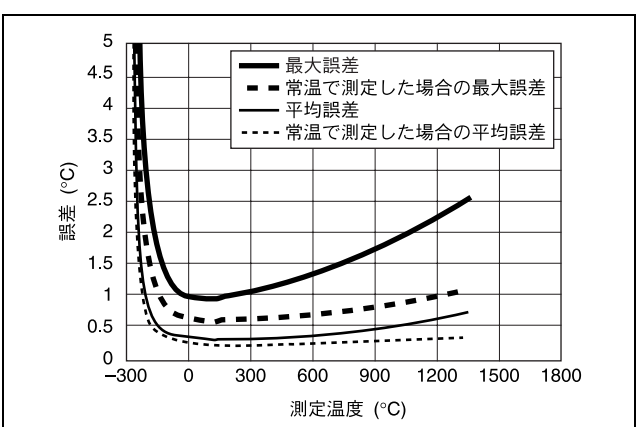


図 7. タイプ J、K、N、T、および E の誤差

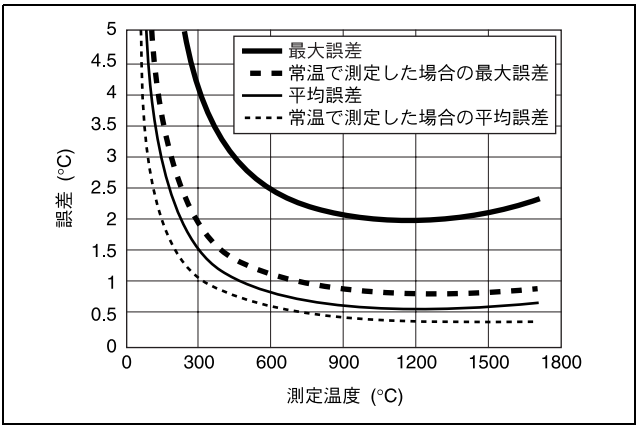


図 8. タイプ B の誤差

冷接点温度の計測精度

隣接するモジュール（またはその他の熱源）によって放散される熱は、熱された端子が冷接点測定に使用するセンサーと異なる温度になるため、熱電対測定に誤差を生じさせる原因となります。端子間で発生する温度勾配は、別のチャネルの端子の温度が異なる原因となるので、測定結果が絶対精度についてだけでなく、チャネル間の相対精度についても誤差を生じることになります。FP-TC-120 の精度仕様は、0.2 ℃ (0.36 °F) の勾配によって生じる誤差も含みます。実際の勾配は、使用するターミナルベースまたは端子台の設置条件によって決まります。以下のセクションは、FP-TB-*x* ターミナルベースを使用する場合の温度勾配の推定およびそれを最小限に抑えるためのガイドラインです。cFP-CB-*x* 端子台をご使用の場合、『cFP-CB-*x* Compact FieldPoint Connector Blocks Operating Instructions』を参照してください。

FP-TB-3 等温ターミナルベースで温度勾配を推定する

FP-TB-3 は、端子を同じ温度に保つため、等温構造で設計されています。ナショナルインスツルメンツでは、熱電対測定の正確性を確保するには FP-TB-3 をご使用になることを推奨します隣接する FieldPoint モジュール（ネットワークモジュールまたは I/O モジュール）により、FP-TB-3 の端子間で温度勾配が生じます。隣接する各モジュールによる放出熱量のうちの大きい方の値を 20 W/ ℃ (11 W/°F) で割ると、推定温度勾配を算出することができます。たとえば、FP-TB-3 が、0.35 W の熱量を放散するアナログ入力モジュールと 3 W の熱量を放散するディスクリート出力モ

ジュールの間にある場合、推定温度勾配は
3 W ÷ 20 W/ ℃ = 0.15 ℃となります。

FP-TB-1 ターミナルベースおよび FP-TB-2 ターミナルベースの温度勾配を推定する

FP-TB-1 および FP-TB-2 ターミナルベースは等温構造ではないため、温度勾配による誤差の影響を受けやすくなります。これらのターミナルベースは、このような誤差が受容可能またはこの誤差を減少するための予防措置が取られている場合のみ、熱電対計測に使用することをお勧めします。（次のセクション「(c)FP-TC-120 で温度勾配を最小限に抑える」を参照してください。）隣接する FieldPoint モジュール（ネットワークモジュールまたは I/O モジュール）により、FP-TB-1 の端子間で温度勾配が生じます。隣接する各モジュールによる放出熱量のうちの大きい方の値を 1 W/ ℃ (0.6 W/°F) で割ると、推定温度勾配を算出することができます。たとえば、0.35 W の熱量を放散するアナログ入力モジュールと 3 W の熱量を放散するディスクリート出力モジュールの間に FP-TB-1/2 がある場合、温度勾配は 3 W ÷ 1 W/ ℃ = 3 ℃となります。通常、FP-TB-1 に取り付けた FP-TC-120 によって発生する温度勾配は、約 0.2 ℃となります（隣接モジュールによる影響を考慮せず）。

(c)FP-TC-120 で温度勾配を最小限に抑える

温度勾配は、隣接するモジュールから発生する熱が一般的な原因です（特に FP-TB-1 および FP-TB-2 の場合）。たとえば、FP-TB-1 を FP-1000 ネットワークモジュールの隣りに取り付けると、1 ℃以上の温度勾配が発生します。低電力モジュールや FieldPoint バスエクステンダケーブル（部品番号：185576-15）を FP-TC-120 間に、また、高電力モジュールをシステムに取り付けると、このような高い温度勾配を回避することができます。FP-TB-3 を使用すれば、一般的にこのような回避措置は必要ありません。

また、通風（温風または冷風）も温度勾配の原因となります。ただし、コンポーネント付近の空気を循環させると熱が放散されやすくなり、ターミナルベースの温度勾配の減少に役立ちます。

また、熱電対の導線も温度勾配の主な要因となるおそれがあります。FP-TB-3 および cFP-CB-3 もこれら誤差の影響を受けやすくなっています。熱または冷気は、熱電対の配線を介して端子の接続部分に直接伝わる場合があります。熱電対の配線やターミナルベース付近で接触している物体（ワイヤリングダクトなど）が端子と異なる温度の場合、配線は端子からまたは端子へ熱を伝導し、温度誤差が生じます。この誤差を最小限に抑えるには、以下のガイドラインに従ってください。

- ゲージが小さい熱電対の配線を使用する。細い導線は少量の熱量しか伝導しません。
- 熱電対の導線が同じ温度を保つように、ターミナルベースの近くにそれらの導線を配線します。
- 熱源付近に熱電対の配線をしない。
- 熱電対に延長導線を使用する場合は、熱電対の導線と同じ伝導物質でできたものを使用してください。

状態表示器

図 9 は、(c)FP-TC-120 の状態表示器を示します。

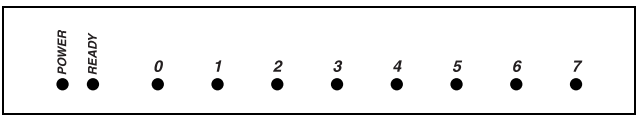


図 9. 状態表示器

(c)FP-TC-120 には 2 つの緑色の状態 LED **POWER** および **READY** があります。(c)FP-TC-120 をターミナルベースまたはバックプレーンに挿入して接続されているネットワークモジュールに電源を投入すると、緑色の **POWER** LED が点灯して (c)FP-TC-120 が挿入されたことをネットワークモジュールに知らせます。ネットワークモジュールが (c)FP-TC-120 を認識すると、(c)FP-TC-120 に初期構成情報を送信します。この初期情報を受信すると緑色の **READY** 表示器が点灯し、(c)FP-TC-120 は通常の動作モードになります。

(c)FP-TC-120 には、緑色の **POWER** 表示器と **READY** 表示器のほか、**0** ～ **7** の番号のついた、断線熱電対検出用の赤い LED が 8 つあります。温度計測用に構成されたチャネルが断線した熱電対を検出すると、そのチャネルの赤い LED が点灯します。

FieldPoint ファームウェアをアップグレードする

新たにリリースされた I/O モジュールを FieldPoint システムに追加した場合、FieldPoint ファームウェアをアップグレードする必要があります。必要なファームウェアやアップグレード方法については、`ni.com/info` に行き、`fpmatrix` と入力してください。

絶縁と安全規格

注意 (c)FP-TC-120 を危険電圧がかかるおそれがある回路に接続する前に、以下の注意事項をお読みください。

このセクションでは、(c)FP-TC-120 の絶縁と国際安全規格への適合について説明します。フィールド配線接続はバックプレーンおよび内部通信バスから絶縁されます。この絶縁は、最高 2,300 V_{rms} の一時的漏電から保護するために設計・試験された光学式亜鉛めっき絶縁体を備えたモジュールによって実現されます。(c)FP-TC-120 は 250 V_{rms} の電圧を二重絶縁（IEC 61010-1 に対応）しています[1]。安全規格（UL や IEC で発行されている規格など）に基づき、危険電圧と人が触れるおそれのある部品・回路の間を二重絶縁する必要があります。

人間が触れることのできる部品（DIN レールや監視ステーションなど）と通常の状態で危険な電位になるおそれのある回路との間には、絶縁物は絶対に使用しないでください。ただし、(c)FP-TC-120 のように、こうした用途向けに特別に設計されている製品は除きます。

(c)FP-TC-120 は危険性のある用途に対処できるように設計されていますが、以下のガイドラインに従ってシステム全体の安全性を確保してください。

- (c)FP-TC-120 は I/O チャネルおよび内部モジュール通信バスとの間にバリア絶縁があります。特に指定がない限り、チャネル間には絶縁はありません。モジュール上のチャネルを危険な電位に接続する場合は、人体との接触を防ぐため、そのモジュールに接続される他のデバイスや回路はすべて、適切に絶縁されていることを確認してください。
- 外部電源電圧（ターミナルベース上の V 端子と C 端子）を他のデバイス（他の FieldPoint デバイスを含む）と共有しないでください。ただし、これらのデバイスが人体と接触しないように絶縁されている場合を除きます。
- Compact FieldPoint では、cFP-BP-*x* バックプレーンの保護接地（PE）端子とシステムの安全グランドを必ず接続してください。バックプレーン保護接地（PE）端子の隣りに次の記号があります。⏚リング状のつまみの付いた 14 AWG（1.6 mm）の導線を使用して、バックプレーンの保護接地

[1] 動作電圧とは、信号電圧にコモンモード電圧を加えたものです。コモンモード電圧とは、グランドを基準にしたモジュール電圧のことです。

（PE）端子をシステムの安全グランドに接続します。バックプレーンに付属の 5/16 インチのパンヘッドネジを使用して、リング状のつまみをバックプレーンの保護接地（PE）端子に固定します。

- 危険電圧の配線については、導線や接続すべてが適切な電気法規や一般常識に適合していることを確認してください。危険電圧を送信する配線に誤って接触することのないような場所、位置、またはキャビネットに、ターミナルベースおよびバックプレーンを取り付けてください。
- (c)FP-TC-120 の絶縁は、250 V_{rms} の動作電圧に対する二重絶縁として保証されています。250 V_{rms} を上回る動作電圧の人体への接触を避ける目的で、(c)FP-TC-120 を唯一の絶縁体として使用しないでください。
- 汚染度 2 以下で (c)FP-TC-120 を動作させてください。汚染度 2 とは、通常非伝導汚染のみが発生する汚染レベルのことです。ただし、結露による一時的な伝導が生じる可能性があります。
- FieldPoint 製品を爆発性の気体内や可燃性の煙霧があるような場所で使用しないでください。そのような環境で FieldPoint 製品を使用する必要がある場合、FieldPoint 製品を適切な筐体に必ず入れてください。
- (c)FP-TC-120 を設置カテゴリ II で動作させてください。設置カテゴリ II は低電圧設置に直接接続されている回路で行われる計測のためのものです。このカテゴリは通常の壁にあるコンセントから供給されるような地域レベルの配電を指します。

仕様

仕様は、特に指定がない限り、−40 ～ 70 ℃の範囲に適用される代表値です。入力信号値の割合として、ゲインエラーが算出されます。

入力特性

チャネル数 8

ADC 分解能..... 16 ビット

ADC の種類..... デルターシグマ

電圧測定範囲（チャネルごとにソフトウェアで選択可）

入力範囲	オフセットエラー 15 ～ 35 ℃	オフセットエラー −40 ～ 70 ℃
±25 mV	3 µV（通常） 5 µV（最大）	4.5 µV（通常） 13 µV（最大）
±50 mV	3.5 µV（通常） 6 µV（最大）	5 µV（通常） 13 µV（最大）
±100 mV	4 µV（通常） 7 µV（最大）	5.5 µV（通常） 15 µV（最大）
−20 ～ 80 mV	3.5 µV（通常） 8 µV（最大）	5 µV（通常） 13 µV（最大）

温度測定範囲

熱電対のタイプ	有効範囲
J	−210 ～ 1,200 ℃
K	−270 ～ 1,372 ℃
R	−50 ～ 1,768 ℃
S	−50 ～ 1,768 ℃
T	−270 ～ 400 ℃
N	−270 ～ 1,300 ℃
E	−270 ～ 1,000 ℃
B	40 ～ 1,770 ℃

冷接点の正確度.....0.15 ℃（通常）、
0.3 ℃（最大）

通常、冷接点センサと実際の端子の間には、0.2 ℃の付加的な温度差があります。

更新レート ..... 各チャネルは 1.13 秒ごとに更新

入力帯域幅 .....3 Hz

ノイズ除去（50/60 Hz）

通常モード.....85 dB

アースを基準とするコモンモード .....110 dB

アースを基準とするコモンモード .....>160 dB

過電圧保護 ..... ±40 V

入力インピーダンス ..... 20 MΩ

入力電流 ..... 35 nA（通常）、
140 nA（最大）

入力ノイズ ..... ±1 LSB p-p

ゲインエラー

25 ℃ ..... 0.01%（通常）、
0.03%（最大）

–40 ～ 70 ℃ ..... 通常 0.046% 、最高 0.12%

物理的特性

表示器 ..... **POWER** および **READY** 用の緑色の LED（2 つ）、断線した熱電対検出用の赤い LED（8 つ）

重量

FP-TC-120 ..... 140 g

cFP-TC-120 ..... 130 g

消費電力

ネットワークモジュールからの電力 ..... 350 mW

絶縁電圧

定格絶縁電圧 ..... 250 V_{rms}、設置カテゴリ II

チャネル間の絶縁 ..... なし

過渡過電圧 ..... 2,300 V_{rms}

動作環境

FieldPoint モジュールは室内での使用のみを目的に設計されています。屋外で使用する場合は、FieldPoint モジュールを密閉された適切な筐体内に必ず取り付けてください。

動作温度 ..... –40 ～ 70 ℃

保管温度 ..... –55 ～ 85 ℃

湿度 ..... 10 ～ 90%（相対湿度）、結露なし

最高高度 ..... 2,000 m

汚染度 2

衝撃と振動

動作衝撃（IEC 68-2-27）

cFP-TC-120 ..... 50 G（正弦半波、3 ms、3 回）、30 G（正弦半波、11 ms、3 回）

動作振動、ランダム (IEC 60068-2-34)

FP-TC-120 ..... 10 ～ 500 Hz、2.2 G_{rms}

cFP-TC-120 ..... 10 ～ 500 Hz、5 G_{rms}

動作振動、正弦波 (IEC 60068-2-6)

(c)FP-TC-120 ..... 10 ～ 500 Hz、5 G

安全性

(c)FP-TC-120 は、以下の安全規格と、計測、制御、研究用電気機器に対する規格の要求事項を満たすように設計されています。

- EN 61010-1、IEC 61010-1
- UL 3121-1
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1

電磁適合性

CE、C-Tick、および FCC パート 15 （クラス A）対応

エミッション（不要輻射）..... EN 55011 Class A (10 m)
FCC Part 15A
（1 GHz 以上）

イミュニティ（電磁環境耐性）..... EN 61326:1997/A1:1998

メモ EMC に完全に対応するには、シールド線を使ってこのデバイスを使用してください。この他の対応規格については、この製品の適合宣言（DoC）を参照してください。この製品の適合宣言を入手するには、`ni.com/hardref.nsf/` に行き、**Declaration of Conformity Information** をクリックしてください。

外形寸法

図 10 は、ターミナルベースに取り付けられた FP-TC-120 の外形寸法を示します。寸法は、ミリメートル (インチ) で表示されています。cFP-TC-120 をご使用の場合、Compact FieldPoint コントローラのユーザマニュアルに記載されている Compact FieldPoint システムの寸法と配線間隔要件の項を参照してください。

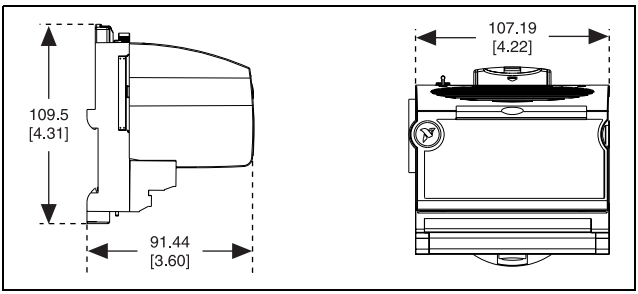


図 10. FP-TC-120 の外形寸法

サポートが必要なときは

FieldPoint システムの設定についての詳細は、下記のナショナルインスツルメンツのドキュメントを参照してください。

- FieldPoint ネットワークモジュールのユーザマニュアル
- FieldPoint I/O モジュールの取扱説明書
- FieldPoint ターミナルベースの取扱説明書

最新のマニュアル、サンプルやトラブルシューティングに関する情報は、`ni.com/jp/support` から入手することができます。

日本国内での電話サポートについては、03-5472-2981（技術サポート直通番号）または 03-5472-2970（大代表）にお電話ください。日本国外での電話サポートについては、各国の営業所にご連絡ください。

イスラエル 03 6393737、イタリア 02 413091、
インド 91 80 535 5406、英国 01635 523545、
オーストラリア 03 9879 5166、オーストリア 0662 45 79 90 0、
オランダ 0348 433466、カナダ（オタワ）613 233 5949、
カナダ（カルガリー）403 274 9391、
カナダ（ケベック）514 694 8521、
カナダ（トロント）905 785 0085、

カナダ（モントリオール）514 288 5722、
韓国 02 3451 3400、ギリシャ 01 42 96 427、
シンガポール 65 6 226 5886、スイス 056 200 51 51、
スウェーデン 08 587 895 00、スペイン 91 640 0085、
スロベニア 3 425 4200、台湾 02 2528 7227、
中国 86 21 6555 7838、チェコ 02 2423 5774、
デンマーク 45 76 26 00、ドイツ 089 741 31 30、
ニュージーランド 09 914 0488、ノルウェー 32 27 73 00、
フィンランド 09 725 725 11、フランス 01 48 14 24 24、
ベルギー 02 757 00 20、ブラジル 55 11 3262 3599、
ポーランド 22 3390 150、ポルトガル 210 311 210、
香港 2645 3186、マレーシア 603 9596711、
南アフリカ 11 805 8197、メキシコ 001 800 010 0793、
ロシア 095 238 7139